

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-354145

(43)Date of publication of application : 25.12.2001

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

(21)Application number : 2000-175832

(71)Applicant : SHOWA CORP

(22)Date of filing : 12.06.2000

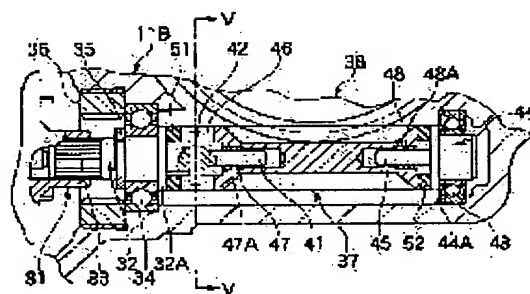
(72)Inventor : MIYAZAKI MASANOBU  
TOKURA SHINICHI  
HASHIMOTO TAKAYUKI

## (54) MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a joining state of a driving shaft joined to an electric motor, and to improve shaft directional mobility of a driving gear in a motor-driven power steering device capable of absorbing a shock while allowing a shaft directional movement of the driving gear arranged on the driving shaft joined to the electric motor.

**SOLUTION:** In this motor-driven power steering device 10, the driving shaft 32 is joined to an output shaft 32 of the electric motor 30 so as to capable of transmitting only torque without relatively moving in the shaft direction, and a worm gear 37 (the driving gear) is elastically connected to the driving shaft 32 in the shaft direction in an integrated state in the rotational direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-354145

(P2001-354145A)

(43) 公開日 平成13年12月25日 (2001. 12. 25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 D 5/04

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

特開2001-354145 (参考)

3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-175832(P2000-175832)

(22) 出願日 平成12年6月12日 (2000. 6. 12)

(71) 出願人 000146010

株式会社ショーワ

埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1

(72) 発明者 宮崎 正信

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株

式会社ショーワ栃木開発センター内

(72) 発明者 戸倉 真一

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株

式会社ショーワ栃木開発センター内

(74) 代理人 100081385

弁理士 塩川 修治

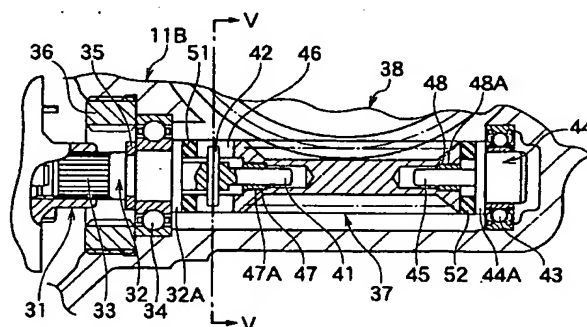
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 電動モータに結合される駆動軸に設けた駆動ギヤの軸方向移動を許容して衝撃吸収可能とする電動パワーステアリング装置において、電動モータに結合される駆動軸の結合状態を向上するとともに、駆動ギヤの軸方向移動性を向上すること。

【解決手段】 電動パワーステアリング装置10において、駆動軸32は電動モータ30の出力軸31に軸方向に相対移動することなくトルク伝達だけ可能に結合され、ウォームギヤ37(駆動ギヤ)を駆動軸32に回転方向には一体とする状態で軸方向に弾性連結してなるものの。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリング入力軸に接続されたピニオン軸のピニオンをラック軸のラックに噛合いさせ、電動モータに結合された駆動軸を軸受を介してハウジングに支持し、該駆動軸に駆動ギヤを設け、該駆動ギヤに噛合う中間ギヤを上記ピニオン軸に接続し、前記電動モータの出力を前記ギヤ列を介して前記ラック軸に伝え、該ラック軸に連動する車輪を転舵し、操舵力をアシストする電動パワーステアリング装置において、前記ハウジングに前記駆動ギヤを回転かつ軸方向移動可能に支持するに際し、前記駆動軸は前記ハウジングに軸方向には相対移動することなく回転可能に軸受支持され、前記駆動ギヤを前記駆動軸に回転方向には一体とする状態で軸方向に弾性連結してなることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記駆動ギヤの一端の互いに異なる位置のそれぞれに、前記駆動軸と同軸をなして軸方向に摺動する摺動部と、前記駆動軸と回転方向で係合する係合部とを設け、前記駆動ギヤの軸方向の一方への変位を吸収する緩衝部材と、他方への変位を吸収する緩衝部材を備えてなる請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 前記ハウジングに軸受を介して支軸を支持し、前記駆動ギヤの他端に上記支軸と同軸をなして軸方向に摺動する摺動部を設け、前記駆動ギヤの一端と前記駆動軸又は該駆動軸のための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装し、前記駆動ギヤの他端と前記支軸又は該支軸のための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装した請求項2記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 前記駆動ギヤの他端を前記ハウジングに設けた軸受に軸方向へ摺動可能に支持し、前記駆動ギヤの一端と前記駆動軸又は該駆動軸のための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装し、前記駆動ギヤの他端と該駆動ギヤのための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装した請求項2記載の電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電動パワーステアリング装置は、ステアリング入力軸に接続されたピニオン軸のピニオンをラック軸のラックに噛合いさせるとともに、電動モータに結合された駆動軸にウォームギヤを設け、該ウォームギヤに噛合うウォームホイールをピニオン軸に接続し、モータのトルクをラック軸に伝えることで操舵アシストする。

【0003】然るに、ウォームギヤとウォームホイール

の歯面同士は加工上、作動上の必要から適度なバックラッシュが設定されている。ところが、電動パワーステアリング装置では、ステアリングホイールの操作或いは路面から入力される振動等により、動力の伝達方向が反転することがある。このような反転駆動時には、ウォームギヤ又はウォームホイールの今まで当接していた歯面の裏側の歯面が、バックラッシュ分だけ急に移動して相手の歯面に衝突し、叩き音を生ずる恐れがある。

【0004】また、電動パワーステアリング装置では、操舵中にタイヤが縁石に乗り上げる等により、ラック軸のストロークが急停止せしめられたとき、電動モータはたとえ給電を停止しても慣性により回転し続けようとするため、電動モータの慣性力により減速機構を介するトルク伝達経路に損傷を招く虞もある。

【0005】従来技術では、特開平11-171027号公報に記載の如く、上述の叩き音を低減するため、ウォームギヤを設けた駆動軸を電動モータの出力軸に対し軸方向移動可能にセレーション結合するとともに、該駆動軸をハウジングに支持する軸受にブッシュを設け、かつ該駆動軸と軸受の間に緩衝部材を介装することにより、ウォームギヤの駆動軸を軸方向に移動して緩衝部材を圧縮可能とし、ウォームギヤの歯面に生ずる衝撃力を緩衝部材の撓み変形により吸収して緩和させることとしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】然しながら、従来技術では、ウォームギヤを設けた駆動軸が電動モータの出力軸にセレーション結合し、セレーションの軸方向移動部分でトルクも伝達している。セレーションはトルクの伝達と摺動によって磨耗してがたを生じ易く、このがたが、電動モータのトルク伝達性を損なうばかりか、駆動軸及びウォームギヤの軸方向移動の円滑を損なうものとなり、ひいては駆動軸又はウォームギヤに生じた過大推力によって駆動軸及びウォームギヤを軸方向に円滑に移動して緩衝部材を適度に撓み変形させることを困難にする。

【0007】本発明の課題は、電動モータに結合される駆動軸に設けた駆動ギヤの軸方向変位を許容して衝撃吸収可能とする電動パワーステアリング装置において、電動モータに結合される駆動軸の結合状態を向上するとともに、駆動ギヤの軸方向移動性を向上することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、ステアリング入力軸に接続されたピニオン軸のピニオンをラック軸のラックに噛合いさせ、電動モータに結合された駆動軸を軸受を介してハウジングに支持し、該駆動軸に駆動ギヤを設け、該駆動ギヤに噛合う中間ギヤを上記ピニオン軸に接続し、前記電動モータの出力を前記ギヤ列を介して前記ラック軸に伝え、該ラック軸に連動する車輪を転舵し、操舵力をアシストする電動パワーステアリング装置において、前記ハウジングに前記駆動ギヤを回

転かつ軸方向移動可能に支持するに際し、前記駆動軸は前記ハウジングに軸方向には相対移動することなく回転可能に軸受支持され、前記駆動ギヤを前記駆動軸に回転方向には一体とする状態で軸方向に弾性連結してなるようにしたものである。

【0009】請求項2の発明は、請求項1の発明において更に、前記駆動ギヤの一端の互いに異なる位置のそれぞれに、前記駆動軸と同軸をなして軸方向に摺動する摺動部と、前記駆動軸と回転方向で係合する係合部とを設け、前記駆動ギヤの軸方向の一方への変位を吸収する緩衝部材と、他方への変位を吸収する緩衝部材を備えてなるようにしたものである。

【0010】請求項3の発明は、請求項2の発明において更に、前記ハウジングに軸受を介して支軸を支持し、前記駆動ギヤの他端に上記支軸と同軸をなして軸方向に摺動する摺動部を設け、前記駆動ギヤの一端と前記駆動軸又は該駆動軸のための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装し、前記駆動ギヤの他端と前記支軸又は該支軸のための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装するようにしたものである。

【0011】請求項4の発明は、請求項2の発明において更に、前記駆動ギヤの他端を前記ハウジングに設けた軸受に軸方向へ摺動可能に支持し、前記駆動ギヤの一端と前記駆動軸又は該駆動軸のための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装し、前記駆動ギヤの他端と該駆動ギヤのための前記軸受との間に前記緩衝部材を介装するようにしたものである。

【0012】

【作用】請求項1～4の発明によれば下記①、②の作用がある。

①駆動ギヤを駆動軸に軸方向で弾性連結したから、電動パワーステアリング装置の反転駆動時や、タイヤの縁石乗り上げ時等に、駆動ギヤに過大推力が作用すると、駆動ギヤは駆動軸に対し軸方向に移動する。これにより、駆動ギヤの歯面に生ずる衝撃力を緩衝部材等の弾性変位によって吸収することにより緩和して歯面同士の叩き音を低減し、或いは駆動ギヤの慣性推力を緩衝部材等の弾性変位によって吸収してトルク伝達経路の損傷を回避する。

【0013】②駆動ギヤは駆動軸と軸方向に弾性連結されて軸方向へ相対移動可能に接続されている。このとき、駆動軸は電動モータの出力軸に軸方向に相対移動することなくトルク伝達だけ可能に強固に結合されており、その結合部にがたを生じにくい。即ち、電動モータに結合される駆動軸の結合状態を向上できる。

【0014】請求項2～4の発明によれば下記③の作用がある。

③駆動ギヤは駆動軸との接続部分を、駆動軸と同軸をなして軸方向に摺動する摺動部と、駆動軸と回転方向で係合する係合部とに分けられることにより、駆動軸との間

で伝えられるトルクを全て係合部の部分で負担して摺動部にはこれを及ぼさないようにし、摺動部がトルクの伝達によって磨耗してがたを生ずることを排除できる。従って、駆動ギヤは駆動軸に対しこの摺動部を介することによって常に円滑に軸方向に移動でき、前述①の過大推力に対しても円滑に軸方向に移動して緩衝部材を適度に撓み変形させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は電動パワーステアリング装置を一部破断して示す正面図、図2は図1のII-II線に沿う断面図、図3は図2のIII-III線に沿う断面図、図4は図3の要部拡大断面図、図5は図4のV-V線に沿う断面図、図6は電動パワーステアリング装置の変形例を示す断面図である。

【0016】電動パワーステアリング装置10は、図1、図2に示す如く、不図示のブラケットにより車体フレーム等に固定されるハウジング11（第1～第3のハウジング11A～11C）を有する。そして、ステアリングホイールが結合されるステアリング入力軸12にトーションバー13を介してピニオン軸14を連結し、このピニオン軸14にピニオン14Aを設け、このピニオン14Aに噛合うラック16Aを備えたラック軸16を第1ハウジング11Aに左右動可能に支持している。ステアリング入力軸12とピニオン軸14の間には、操舵トルク検出装置17を設けてある。尚、ステアリング入力軸12とピニオン軸14は軸受12A、15A、15Bを介してハウジング11に支持される。

【0017】操舵トルク検出装置17は、図2に示す如く、ステアリング入力軸12、ピニオン軸14に係合している円筒状のコア17Cを囲む2個の検出コイル17A、17Bを第3ハウジング11Cに設けている。コア17Cは、ピニオン軸14のガイドピン17Dに係合する縦溝17Eを備えて軸方向にのみ移動可能とされるとともに、ステアリング入力軸12のスライダピン17Fに係合するスパイラル溝17Gを備える。これにより、ステアリングホイールに加えた操舵トルクがステアリング入力軸12に付与され、トーションバー13の弾性ねじり変形により、ステアリング入力軸12とピニオン軸14の間に回転方向の相対変位を生ずると、ステアリング入力軸12とピニオン軸14の回転方向の変位がコア17Cを軸方向に変位させるものとなり、このコア17Cの変位による検出コイル17A、17Bの周辺の磁気的変化に起因する検出コイル17A、17Bのインダクタンスが変化する。即ち、コア17Cがステアリング入力軸12側へ移動すると、コア17Cが近づく方の検出コイル17Aのインダクタンスが減少し、コア17Cが遠ざかる方の検出コイル17Bのインダクタンスが増加し、このインダクタンスの変化により操舵トルクを検出できる。

【0018】第1ハウジング11A内でラック軸16の

一端を挟んでピニオン軸14と相対する部分に設けられているシリンダ部18には、図2に示す如く、ラックガイド19が内蔵され、ラックガイド19（ブッシュ19A）はシリンダ部18に被着されるキャップ20により背面支持されるばね21によりラック軸16の側に弾発され、ラック軸16のラック16Aをピニオン14Aに押し付けるとともに、ラック軸16の一端を摺動自在に支持する。尚、ラック軸16の他端側は軸受22により支持される。また、ラック軸16の中間部には連結ボルト22A、22Bにより左右のタイロッド23A、23Bが連結される。

【0019】第2ハウジング11Bは、図3に示す如く、電動モータ30を支持する。電動モータ30の出力軸31には駆動軸32がスプライン部33でスプライン結合され、駆動軸32は軸受34を介してハウジング11Bに回転可能に支持されている。そして、駆動軸32には後述する如くにウォームギヤ（駆動ギヤ）37が接続され、ウォームギヤ37に噛合うウォームホイール（中間ギヤ）38をピニオン軸14の中間部に固定してある。電動モータ30の出力トルクは、上記ギヤ列（ウォームギヤ37とウォームホイール38の噛合い、ピニオン14Aとラック16Aの噛合い）を介してラック軸16に伝えられ、ラック軸16に連動する車輪を回転し、運転者がステアリング入力軸12に付与する操舵力をアシストする。

【0020】然るに、電動パワーステアリング装置10にあっては、ウォームギヤ37を下記(1)～(4)により、第2ハウジング11Bの内部で回転かつ軸方向移動可能に支持する（図4、図5）。

(1) 電動モータ30の出力軸31に駆動軸32を軸方向に相対移動することなくトルク伝達だけ可能にスプライン部33でスプライン結合し、駆動軸32の中間部を軸受34でハウジング11Bに支持する。軸受34の内輪は駆動軸32のフランジ32Aと該駆動軸32に係着したストッパリング35の間に固定され、軸受34の外輪はハウジング11Bの段差部と該ハウジング11Bに螺着したロックナット36の間に固定される。駆動軸32は、一端にスプライン部33を、中間部にフランジ32Aを備える他、他端に摺動支持部41を備え、摺動支持部41とフランジ32Aの間に径方向両側に延びる係合ピン42を貫通固定している。

【0021】(2) 第2ハウジング11Bにおいて、駆動軸32、軸受34と相対する位置に軸受43の外輪が固定的に装填され、軸受43の内輪に支軸44が固定的に嵌合保持されている。支軸44は、軸受43の内輪端面に接するフランジ44Aと、フランジ44Aから突出する摺動支持部45を備える。

【0022】(3) ウォームギヤ37の一端の先端側とその奥側の2位置のそれぞれに、駆動軸32の係合ピン42と回転方向で係合するすり割り状の係合部46と、駆

動軸32と同軸をなして駆動軸32の摺動支持部41を軸方向に摺動可能とするブッシュ47Aを圧入等して備えた摺動部47とを設ける。他方、ウォームギヤ37の他端に、支軸44と同軸をなして支軸44の摺動支持部45を軸方向に摺動可能とするブッシュ48Aを圧入等して備えた摺動部48を設ける。

【0023】(4) 第2ハウジング11Bに軸受43を介して支持した支軸44の摺動支持部45に、ウォームギヤ37の摺動部48を嵌合する。このとき、支軸44のフランジ44Aとウォームギヤ37の端面との間に孔あき円板状のゴム等からなる緩衝部材52を一定の予圧縮を付与して組込む。緩衝部材52は、支軸44のフランジ44Aに焼付、接着等により固定化されても良い。他方、第2ハウジング11Bに軸受34を介して支持される駆動軸32の摺動支持部41をウォームギヤ37の摺動部47に嵌合し、駆動軸32の係合ピン42をウォームギヤ37の係合部46に係合する。このとき、ウォームギヤ37の端面と駆動軸32のフランジ32Aとの間に孔あき円板状のゴム等からなる緩衝部材51を一定の予圧縮を付与して組込む。緩衝部材51は、駆動軸32のフランジ32Aに焼付、接着等により固定化されても良い。緩衝部材51はウォームギヤ37の軸方向の一方（駆動軸32に近づく方向）への変位を弾性撓みによって吸収し、緩衝部材52はウォームギヤ37の軸方向の他方（駆動軸32から遠ざかる方向）への変位を弾性撓みによって吸収する。尚、緩衝部材51、52に付与する予圧縮量は、ウォームギヤ37からウォームホイール38に最大操舵アシスト力が伝達されるときに、一方の緩衝部材51（又は52）が撓んでウォームギヤ37が一方向に最大限移動しても、他方の緩衝部材52（又は51）の撓みが残存するように設定される。

【0024】(5) 前述(1)、(4)により、ウォームギヤ37は駆動軸32に回転方向には一体とする状態で、軸方向には弾性連結される。

【0025】以下、電動パワーステアリング装置10の動作について説明する。

(1) 操舵トルク検出装置17が検出した操舵トルクが所定値より低いとき、操舵アシスト力は不要であり、電動モータ30は駆動されない。

【0026】(2) 操舵トルク検出装置17が検出した操舵トルクが所定値を越えるとき、操舵アシスト力を必要とするから、電動モータ30が駆動される。電動モータ30の発生トルクが、駆動軸32を回転させ、ウォームギヤ37とウォームホイール38の噛合い、ピニオン14Aとラック16Aの噛合いを介してラック軸16に付与される。

【0027】(2-1) 通常作動時には、ウォームギヤ37とウォームホイール38との間に反力が生ずるが、緩衝部材51、52がウォームギヤ37に付与している予圧力がその反力より大きく設定されているから、ウォーム



ギヤ 37 は軸方向にほとんど移動しない。従って、電動モータ 30 の発生トルクはそのままウォームホイール 38 に伝えられる。

【0028】(2-2) ステアリングホイールの操舵或いは路面から入力される振動により、動力の伝達方向が反転する反転駆動時に、ウォームギヤ 37 とウォームホイール 38 がそれらのバックラッシュの存在によってそれらの歯面同士を当接せしめるときには、ウォームギヤ 37 とウォームホイール 38 との間に上述(2-1) より大きな反力  $F$  が生ずる。この場合には、緩衝部材 51、52 がウォームギヤ 37 に付与している予圧力よりもその反力の方が大きくなり、緩衝部材 51、52 の一方が圧縮変形し、ウォームギヤ 37 が軸方向に移動する。これにより、ウォームギヤ 37 の歯面に生ずる衝撃力を緩衝部材 51、52 の弾性変形により緩和し、歯面同士の叩き音を低減する。

【0029】(2-3) 上述(2-1) の操舵中にタイヤが縁石に乗り上げる等により、ラック軸 16 のストロークが急停止せしめられると、電動モータ 30 がたとえ給電を停止されても慣性により回転し続けようとし、電動モータ 30 に結合されている駆動軸 32 を介してウォームギヤ 37 に慣性推力  $F$  が作用する。このとき、慣性推力は緩衝部材 51、52 がウォームギヤ 37 に付与している予圧力を上回り、緩衝部材 51、52 の一方が圧縮変形し、ウォームギヤ 37 が駆動軸 32 に対して軸方向に移動する。これにより、ウォームギヤ 37 に作用する慣性推力を緩衝部材 51、52 の弾性変形によって吸収し、トルク伝達経路の損傷を回避する。

【0030】従って、本実施形態によれば以下の作用がある。

①ウォームギヤ 37 を駆動軸 32 に軸方向で弾性連結したから、電動パワーステアリング装置 10 の反転駆動時や、タイヤの縁石乗り上げ時等に、ウォームギヤ 37 に過大推力が作用すると、ウォームギヤ 37 は駆動軸 32 に対し軸方向に移動する。これにより、ウォームギヤ 37 の歯面に生ずる衝撃力を緩衝部材 51、52 等の弾性変位によって吸収することにより緩和して歯面同士の叩き音を低減し、或いはウォームギヤ 37 の慣性推力を緩衝部材 51、52 等の弾性変位によって吸収してトルク伝達経路の損傷を回避する。

【0031】②ウォームギヤ 37 は駆動軸 32 と軸方向に弾性連結されて軸方向へ相対移動可能に接続されている。このとき、駆動軸 32 は電動モータ 30 の出力軸 31 に軸方向に相対移動することなくトルク伝達だけ可能に強固に結合でき、その結合部にながたを生じにくい。即ち、電動モータ 30 に結合される駆動軸 32 の結合状態を向上できる。

【0032】③ウォームギヤ 37 は駆動軸 32 との接続部分を、駆動軸 32 と同軸をなして軸方向に摺動する摺動部 47 と、駆動軸 32 と回転方向で係合する係合部 4

6 とに分けられることにより、駆動軸 32 との間で伝えられるトルクを全て係合部 46 の部分で負担して摺動部 47 にはこれを及ぼさないようにし、摺動部 47 がトルクの伝達によって磨耗してがたを生ずることを排除できる。従って、ウォームギヤ 37 は駆動軸 32 に対しこの摺動部 47 を介することによって常に円滑に軸方向に移動でき、前述①の過大推力に対しても円滑に軸方向に移動して緩衝部材 51、52 を適度に撓み変形させることができる。

【0033】図 6 は、図 1～図 5 に示した電動パワーステアリング装置 10 の変形例であり、図 5 のものが電動パワーステアリング装置 10 と異なる点は、ウォームギヤ 37 の駆動軸 32 と反対側の端部を、ハウジング 11 B に設けた軸受 43 に直接的に支持したことにある。即ち、ウォームギヤ 37 の駆動軸 32 と反対側の端部で下記(1)、(2)の構成を採用した。

【0034】(1)ウォームギヤ 37 の駆動軸 32 と反対側の端部に支軸 61 を一体形成した。そして、ウォームギヤ 37 の支軸 61 をハウジング 11 B に設けた軸受 43 の内輪に軸方向へ摺動可能に支持した。軸受 43 の内輪は、支軸 61 の摺動性を向上するための L 字断面状ブッシュ 62 を備えることができる。

【0035】(2)ウォームギヤ 37 における支軸 61 が設けられている部分の近傍にフランジ 61 A を設け、このフランジ 61 A に緩衝部材 63 を保持し、フランジ 61 A と軸受 43 の内輪端面との間に緩衝部材 63 を介装した。緩衝部材 63 は、電動パワーステアリング装置 10 の緩衝部材 52 に相当する。

【0036】また、この場合、支軸 61 と軸受 43 の内輪とを一体的に連結し、軸受 43 の外輪をハウジング 11 B に対し軸方向へ摺動可能に支持し、この外輪端面とハウジング 11 B との間に緩衝部材 63 を挟持しても良い。

【0037】図 6 の変形例にあっても、ウォームギヤ 37 に作用する過大推力により緩衝部材 51、63 を圧縮変形して該ウォームギヤ 37 を軸方向に移動し、ウォームギヤ 37 の軸方向の一方への変位を緩衝部材 51 により吸収し、他方への変位を緩衝部材 63 により吸収するものとなる。この変形例によれば、電動パワーステアリング装置 10 における同一の作用を奏する。

【0038】以上、本発明の実施の形態を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。例えば、本発明の実施において、緩衝部材はゴム、ばね、スプリングワッシャ等を採用できる。

【0039】また、本発明の電動パワーステアリング装置は、ステアリングホイールに連結されて該ステアリングホイールの操舵力をラック軸に伝えるピニオン軸を電動モータによりアシストするものに限らず、ステアリン

グホイールには連結されずに電動モータの回転力をラック軸に伝えるアシスト専用のピニオン軸を、ステアリングホイールが連結されている上記ピニオン軸と別に併設してなるものであっても良い。

【0040】

【発明の効果】 以上のように本発明によれば、電動モータに結合される駆動軸に設けた駆動ギヤの軸方向移動を許容して衝撃吸収可能とする電動パワーステアリング装置において、電動モータに結合される駆動軸の結合状態を向上するとともに、駆動ギヤの軸方向移動性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は電動パワーステアリング装置を一部破断して示す正面図である。

【図2】 図2は図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】 図3は図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】 図4は図3の要部拡大断面図である。

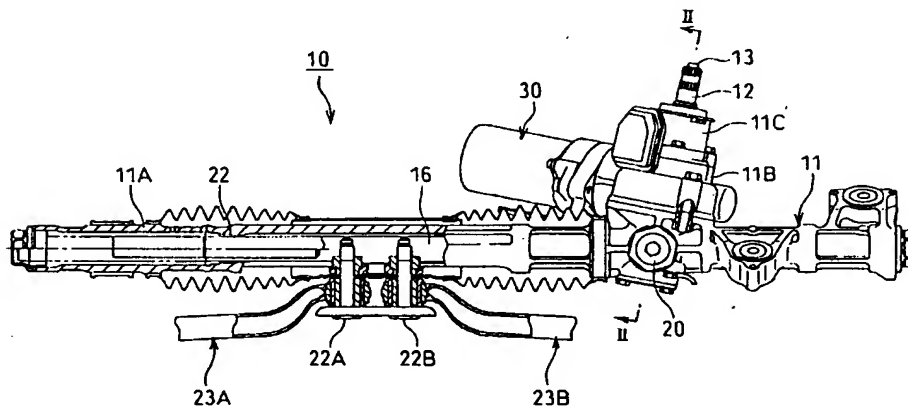
【図5】 図5は図4のV-V線に沿う断面図である。

【図6】 図6は電動パワーステアリング装置の変形例を示す断面図である。

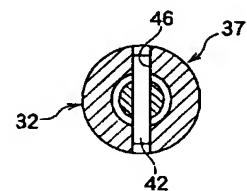
【符号の説明】

- 10 電動パワーステアリング装置
- 11 B ハウジング
- 12 ステアリング入力軸
- 14 ピニオン軸
- 14 A ピニオン
- 16 ラック軸
- 16 A ラック
- 30 電動モータ
- 32 駆動軸
- 34 軸受
- 37 ウォームギヤ（駆動ギヤ）
- 38 ウォームホイール（中間ギヤ）
- 46 係合部
- 47 摺動部
- 51、52 緩衝部材

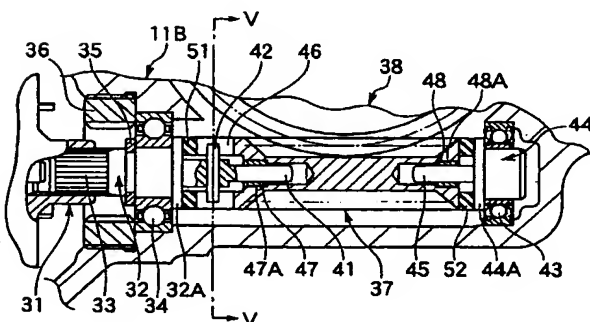
【図1】



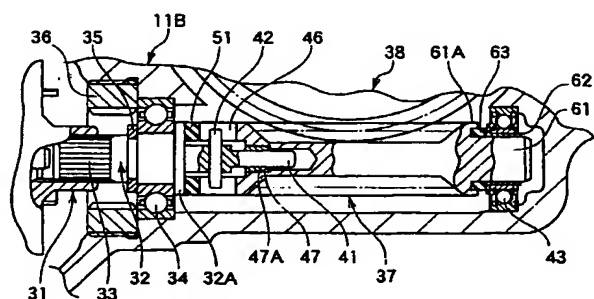
【図5】



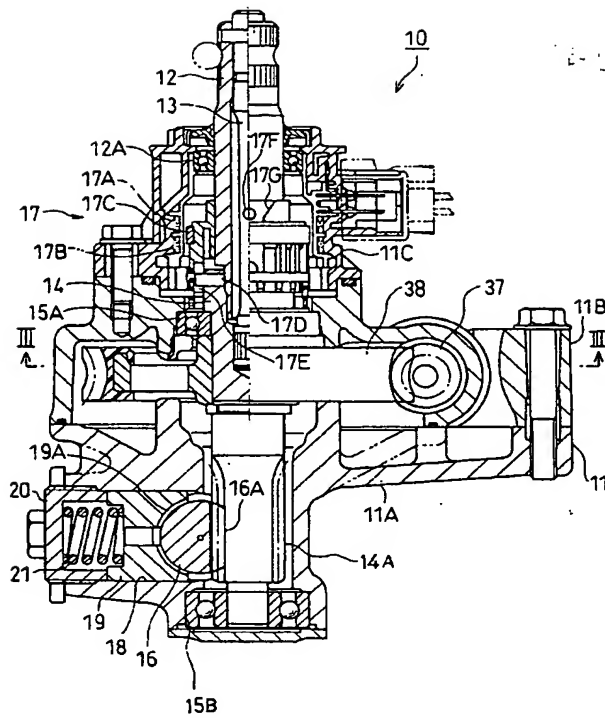
【図4】



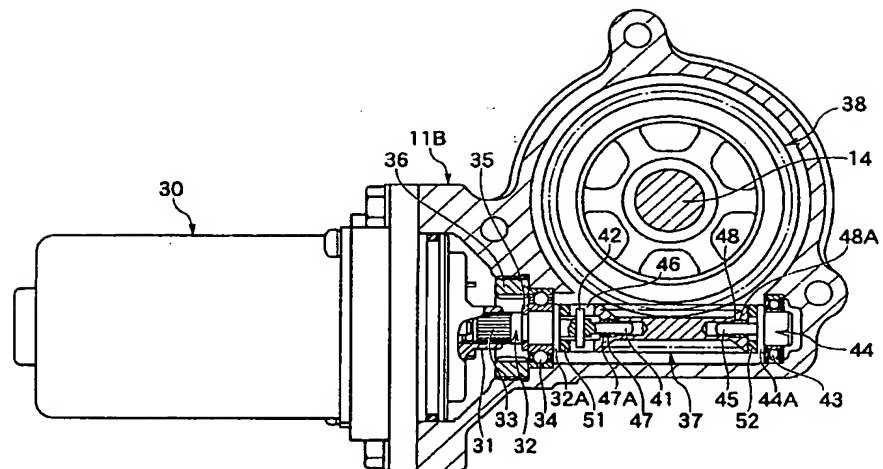
【図6】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 貴行

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株  
式会社ショーワ栃木開発センター内

Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04 CA16 CA28

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**